

mechanical strength. Enables to select direction of fiber suitably.  
Improves processing work efficiently.

Dwg. 1/8

Derwent Class: A85; Q34; Q35; U11

International Patent Class (Main): H01L-021/68

International Patent Class (Additional): B65D-085/86; B65G-049/07

?s pn=jp 11354608

S6 1 PN=JP 11354608

?1 s6/7/1

6/7/1

DIALOG(R)File 352:Derwent WPI

(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

---

012950483 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 2000-122333/200011

Light weight hand for conveyor in automatic transferring machine -  
comprises elongate carbon fiber and resin with specific flexural modulus  
of elasticity

Patent Assignee: MITSUBISHI CHEM CORP (MITU )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 11354608	A	19991224	JP 98161953	A	19980610	200011 B

Priority Applications (No Type Date): JP 98161953 A 19980610

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 11354608	A		4 H01L-021/68	

Abstract (Basic): JP 11354608-A

NOVELTY - The hand (1) consists of elongate carbon fiber and  
elongate resin with flexural modulus of elasticity of 130 GPa or more.

USE - For conveyor of automatic transferring machine used for  
transferring plate-shaped objects like silicon wafer, glass substrate  
for liquid crystals.

semiconductor wafer.

ADVANTAGE - Even though the arm is compact and light weight, it is strong and has outstanding oscillation attenuation property.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the perspective diagram of semiconductor conveying arm.

Carbon fiber prepreg (10p)

pp; 5 DwgNo 4/4

Derwent Class: L03; P62; U11

International Patent Class (Main): H01L-021/68

International Patent Class (Additional): B25J-018/00

?s pn=jp 2001079790

S8 1 PN=JP 2001079790

?t s8/7/1

8/7/1

DIALOG(R)File 352:Derwent WPI

(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

013820570 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 2001-304782/200132

Robot arm for moving resin molded article from injection molding machine, has absorption pads used as holding mechanism provided at one end side of each of hollow pipes which is fixed at one end with base

Patent Assignee: FANUC LTD (FUFA )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2001079790	A	20010327	JP 99255216	A	19990909	200132 B

Priority Applications (No Type Date): JP 99255216 A 19990909

Patent Details:

Patent No	Kind	Ln	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2001079790	A		7	B25J-015/06	

Abstract (Basic): JP 2001079790 A

NOVELTY - A base (11) is fitted at the end of an arm of robot

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-354608

(43) 公開日 平成11年(1999)12月24日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

H 0 1 L 21/68

B 2 5 J 15/08

F I

H 0 1 L 21/68

B 2 5 J 15/08

A

Z

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平10-161953

(22) 出願日

平成10年(1998) 6月10日

(71) 出願人 000005968

三菱化学株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番2号

(72) 発明者 西本 忠弘

神奈川県横浜市青葉区鴨志田町1000番地

三菱化学株式会社横浜総合研究所内

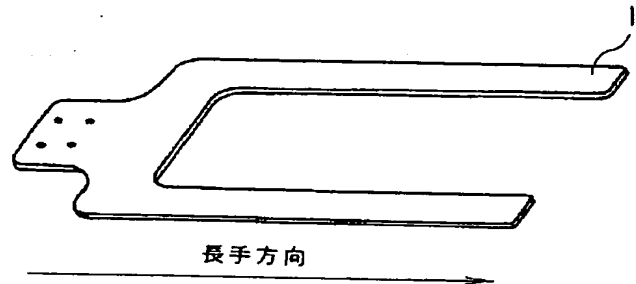
(74) 代理人 弁理士 長谷川 暁司

(54) 【発明の名称】 搬送装置用ハンド

(57) 【要約】

【課題】 たわみ、ゆがみが小さく位置の制御が容易な搬送用ハンドを提供する。

【解決手段】 搬送装置の先端に取り付けられ、搬送物を載せる搬送用ハンドであって、前記搬送用ハンドは、実質的に、長尺の炭素繊維と樹脂とからなり、曲げ弾性率が130GPa以上である搬送装置用ハンド。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 実質的に、長尺の炭素繊維と樹脂とからなり、曲げ弾性率が130GPa以上である搬送装置用ハンド。

【請求項2】 炭素繊維の引張弾性率が50t/mm<sup>2</sup>以上である請求項1に記載の搬送装置用ハンド。

【請求項3】 炭素繊維の熱伝導率が100W/mK以上である請求項1または2に記載の搬送装置用ハンド。

【請求項4】 炭素繊維の熱膨張率が0/℃以下である請求項1ないし3いずれか1項に記載の搬送装置用ハンド。

【請求項5】 炭素繊維を一方向に引き揃えたプリプレグを樹脂を用いて積層した炭素繊維強化樹脂からなる請求項1ないし4いずれか1項に記載の搬送装置用ハンド。

【請求項6】 炭素繊維を一方向に引き揃えたプリプレグの面が搬送装置用ハンドの搬送物を載せる面と平行になるように積層され、かつ、前記プリプレグを構成する炭素繊維が、面と対称となるように配置され、さらに、最外層のプリプレグが、プリプレグを構成する炭素繊維がハンドの長手方向と配置されている請求項5に記載の搬送装置用ハンド。

【請求項7】 炭素繊維を一方向に引き揃えたプリプレグの外側に炭素繊維クロスからなるプリプレグを積層した請求項6に記載の搬送装置用ハンド。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、搬送装置に用いられるハンドに関する。例えばシリコンウエハーや液晶用ガラス基板等の板状のものを移動、積み降ろしする自動搬送装置において、板状物を保持または板状物をのせるなどして板状体と接する部分に取り付けられる搬送装置用ハンドに関する。

## 【0002】

【従来の技術】たとえば、シリコンウエハー等の板状物を収納ケースから取り出し、各種処理装置にセットしたり、処理後のものを装置から収納ケースに収納し直す等のために、図1に示すような搬送装置が使用されている。板状物の収納ケースにおいては収納空間効率を上げるため、板状物の収納間隔を小さくすることが望まれている。また、製品の精度を上げるため処理装置内でのセット位置の位置決めについても精度が要求されている。一方、シリコンウエハーや液晶用ガラス基板などの板状物は処理工程の効率を上げるため、板状物の寸法が次第に大きくなっている。そのため、搬送装置用のハンドは大きな板状物を支えるため、長さをより長くする必要がある。従来、このようなハンドはアルミニウムなどの金属や特開平8-288364号に記載のように炭素繊維強化樹脂複合材（以下、「CFRP」という。）で形成されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】アルミニウム製の搬送装置用ハンドで、長さを長くすると、ハンドの自重及び搬送物の重さにより大きくたわんでしまう。また、CFRP製のハンドはアルミニウム製のハンドより高剛性でかつ低比重であることからたわみを抑えることができるが、従来のCFRPは、熱伝導率が小さいため、熱がかかった場合、温度分布が発生し、熱歪みを生じるという問題がある。また、従来のCFRP製のハンドは切削加工性に劣るという問題もある。そこで、本発明では撓みが少なく信頼性の高い搬送装置用ハンドを提供することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記課題に鑑み鋭意検討した結果、特定の曲げ弾性率を有する搬送装置用ハンドは、たわみ、熱による変形などが解決できることを見出し本発明に到達した。すなわち、本発明の要旨は、搬送装置の先端に取り付けられ、搬送物を載せる搬送装置用ハンドであって、前記搬送装置用ハンドは、実質的に、長尺の炭素繊維と樹脂とからなり、曲げ弾性率が130GPa以上である搬送装置用ハンドに存する。

## 【0005】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳細に説明する。搬送用ハンドを構成する炭素繊維としては、ピッチ系、PAN系いずれも使用できるが、高弾性率で高熱伝導である炭素繊維が比較的低温で得られ易いことなどの点からメソフェーズピッチ系が好ましく用いられる。本発明で用いる炭素繊維は、JIS K7073に準拠し、インストロン型試験機で測定した炭素繊維の引張弾性率が、通常50t/mm<sup>2</sup>以上、好ましくは60～95t/mm<sup>2</sup>である。引張弾性率が50t/mm<sup>2</sup>に満たないと、十分な曲げ剛性が得られず、たわみを低減する効果が小さい。

【0006】また、JIS R1611に準拠し、レーザーフラッシュ法真空理工製TC300で測定した炭素繊維の熱伝導率は、通常100W/mK以上、好ましくは140W/mK以上である。熱伝導率が100W/mKに満たないと、樹脂によるマトリックスと複合化した場合、金属材料と比較して低い熱伝導率となり、たとえば、搬送装置用ハンドの一部が何らかの理由により加熱された場合、熱分布が均一になるのに時間がかかる。このように、搬送用ハンドに熱分布が生じると加熱された部分で変形が生じ、搬送装置用ハンドの位置決めの制御が困難となる。

【0007】さらに、炭素繊維の熱膨張率は、通常 $-2.0 \times 10^{-6} \sim 0/^\circ\text{C}$ 、好ましくは $-2.0 \times 10^{-6} \sim -1.0 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ である。熱膨張率が0/℃を超えると、マトリックス樹脂の熱膨張を押さえ込む効果が少ないため、周囲の温度が変化したときや、搬送用ハンドが部分的に加熱または冷却された場合に生じる、膨張

または収縮が大きくなりすぎるため、位置を制御することが難しくなる。

【0008】炭素繊維の繊維径は、通常3～30 $\mu$ m、好ましくは5～15 $\mu$ mである。本発明の搬送装置用ハンドに用いる炭素繊維としては、上記の範囲外の引張弾性率、熱伝導率、熱膨張率を有する炭素繊維を一部併用してもよい。炭素繊維は、長繊維であることが必要であり、炭素繊維を一方方向に引き揃えたプリブレグを用いることが好ましい。プリブレグとは、長尺の炭素繊維を熱硬化性樹脂などを用いてシート状にしたものをいう。プリブレグは、搬送用ハンドの搬送物をのせる面と平行になるように積層するのが好ましい。プリブレグは、炭素繊維を一方方向に引き揃えたプリブレグを構成する炭素繊維の繊維方向が、少なくともその一部は搬送用ハンドの長手方向と略平行方向および長手方向と略垂直方向になるように配置させることが、搬送用ハンドの強度を保つことができるので好ましい。複数の、炭素繊維を一方方向に引き揃えたプリブレグを積層したときは、プリブレグを構成する炭素繊維が面対称となるように配置することにより、熱による反り等を低減できるので好ましい。具体的には、搬送用ハンドの搬送物を載せる面の面方向に対し擬似的に等方性を示すよう炭素繊維を積層したもので、搬送用ハンドの長さ方向を0°としたときに、例えば0°/60°/−60°/−60°/60°/0°または、0°/45°/90°/−45°/−45°/90°/45°/0°などが挙げられる。この場合は、搬送用ハンドの長手方向と最外層のプリブレグを構成する炭素繊維の方向とが略平行になるようにすることがハンドの長手方向の曲げ弾性率を高くすることができるので好ましい。切削、孔開け加工などが容易に行えるので炭素繊維を引き揃えたプリブレグの外側に、炭素繊維クロスからなるプリブレグを積層することが望ましい。

【0009】搬送装置用ハンドを構成する樹脂としては、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ビニルエステル樹脂、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂などの熱硬化性樹脂、ポリプロピレン(PP)、ポリアミド(PA)、ポリブチレンテレフタレート(PBT)、ポリカーボネート(PC)、ポリエチレン(PE)、ポリエーテルイミド(PEI)、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)、ポリエーテルケトン(PEK)、ポリエーテルニトリル(PEN)、ポリエーテルサルホン(PES)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリイミド(PI)、ポリアセタール(POM)、ポリフェニレンサルファイド(PPS)、ポリスチレン(PS)などの熱可塑性樹脂が挙げられ、好ましくは熱硬化性樹脂が、特に好ましくは、成形性及び各種物性の点でエポキシ樹脂が用いられる。

【0010】これらの樹脂には、難燃剤、カップリング剤、導電性付与剤、無機フィラーなどを配合してもよい。搬送装置用ハンドを構成する樹脂と炭素繊維との割合は、樹脂が、通常20～70重量%、好ましくは30

～50重量%、炭素繊維が、通常30～80重量%、好ましくは50～70重量%である。樹脂の割合が20重量%より少ないとCFRP成形物の内部にボイド等の欠陥を生じ、強度が低下することがある。一方、70重量%より多いとCFRP成形物の弾性率及び熱伝導率が低くなり、熱膨張係数も大きくなるおそれがある。

【0011】搬送装置用ハンドの製造方法としては、樹脂として熱硬化性樹脂を用いた場合は、引き揃えた炭素繊維にあらかじめ未硬化の熱硬化性樹脂を含浸させて、一方、樹脂として熱可塑性樹脂を用いた場合は、引き揃えた炭素繊維に溶融状態の樹脂を含浸させて、プリブレグを作成し、複数枚のプリブレグを炭素繊維が所定の配向となるように積層した後、加熱硬化、あるいは加熱成形して硬化物を得る。得られた硬化物は所定の形状に切削され、ビス孔などが穿たれる。

【0012】このようにして得られた搬送装置用ハンドは、JIS K7074に準拠して測定した曲げ弾性率が130GPa以上、好ましくは180～400GPaである。曲げ弾性率が130GPaより小さいと、搬送用ハンドの長さが長いときには、たわみが大きくなりすぎ、搬送時の位置制御が困難となる。本発明の搬送装置用ハンドは、ハンドの搬送装置との接続部分から、ハンドの先端までの長さが、通常0.5m以上、好ましくは0.8m以上と、特に長尺の場合に有効である。また、厚さは、移送対象物品によっても異なるが、通常3～20mmである。搬送装置用ハンドによる物品の移送方法としては、通常移送物品の中間の空間部分にハンドを挿入し、物品をハンド上に載せて移送させる方法が挙げられる。

【0013】

【実施例】以下、実施例を用いて本発明を説明する。

<実施例1>

<使用したプリブレグ>

・プリブレグー1

引張弾性率24t/mm<sup>2</sup>のPAN系炭素繊維のクロスに未硬化のエポキシ樹脂を含浸させて得られた化成コンポジット社製プリブレグ「HMF3113/948」

・プリブレグー2

引張弾性率65t/mm<sup>2</sup>、熱伝導率140W/mKのピッチ系炭素繊維(三菱化学社製「K13710」)を一方方向に引き揃えて未硬化のエポキシ樹脂を含浸させて得られた化成コンポジット社製プリブレグ「HYEJ34M65D」

・プリブレグー3

引張弾性率24t/mm<sup>2</sup>のPAN系炭素繊維を一方方向に引き揃えて未硬化のエポキシ樹脂を含浸させて得られた化成コンポジット社製プリブレグ「HYEJ25」

【0014】<搬送装置用ハンドの製造>表面から順に、プリブレグー1を1ブライ積層した。次に、プリブレグー2を炭素繊維が搬送用ハンドの長手方向を0度とし、0度、60度、−60度、−60度、60度、0度

の6ブライを単位として2回繰り返し積層し、最後にブリブregを-1を1ブライ積層し積層体を得た。

【0015】得られた積層体をプレス圧力7kg/cm<sup>2</sup>で120℃、90分間保持して、厚さ4.1mmの硬化物を得た。この硬化物を切削、孔開け加工を行い、図2に示すような搬送用ハンドとした。得られた搬送装置用ハンドの曲げ弾性率、比重、たわみ、熱膨張率を測定した。結果を表-1に示す。曲げ弾性率は、上記に示す材料をインテスコ社製インストロン型試験機2300型、熱膨張率は真空理工社製熱膨張計DL1500で、たわみは

表-1

	曲げ弾性率 (GPa)	比重 (-)	たわみ (mm)	長手方向熱膨張率 (10 <sup>-6</sup> /℃)
実施例1	160	1.7	9	-0.2
比較例1	210	7.8	36	11
比較例2	75	2.7	35	21

【0018】表より、本発明の搬送装置用ハンドは、軽量であり、一人で簡便に着脱を行うことができることがわかる。さらに、比較例1、比較例2の搬送装置用ハンドは自重でたわむので、装置に装着した場合、搬送物の収納ケースの間隔が広くなりスペース効率が悪いことが推察される。

【0019】

【発明の効果】本発明によれば、たわみ、ゆがみが小さ

上記材料を1mが中空になるように一端のみ固定し、1m先の他端のたわみ量をマイクロゲージで測定した。

【0016】＜比較例1、2＞鉄「SS41」（比較例1）、アルミ合金「Al7075」（比較例2）を用いて、実施例1と同じ形状、大きさの搬送用ハンドを作成した。得られた搬送装置用ハンドの曲げ弾性率、重量、たわみ、熱膨張率を測定した。結果を表-1に示す。

【0017】

【表1】

く、位置の制御が容易な搬送装置用ハンドを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

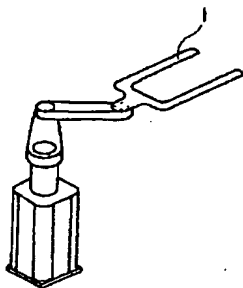
【図1】搬送装置

【図2】実施例で作成した搬送装置用ハンドの概略図

【符号の説明】

1 搬送用ハンド

【図1】



【図2】

